

CONTROL DEVICE OF ELEVATOR

Publication number: JP2001240323

Publication date: 2001-09-04

Inventor: TOMINAGA SHINJI; SUGA IKURO; TAJIMA HITOSHI;
ARAKI HIROSHI; KOBAYASHI KAZUYUKI

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP; TOKYO ELECTRIC
POWER CO

Classification:

- international: **B66B1/34; B66B1/30; B66B1/34; B66B1/28; (IPC1-7):**
B66B1/34; B66B1/30

- european: B66B1/30

Application number: JP20000051944 20000228

Priority number(s): JP20000051944 20000228

Also published as:



US6454053 (B2)

US2001017236 (A1)

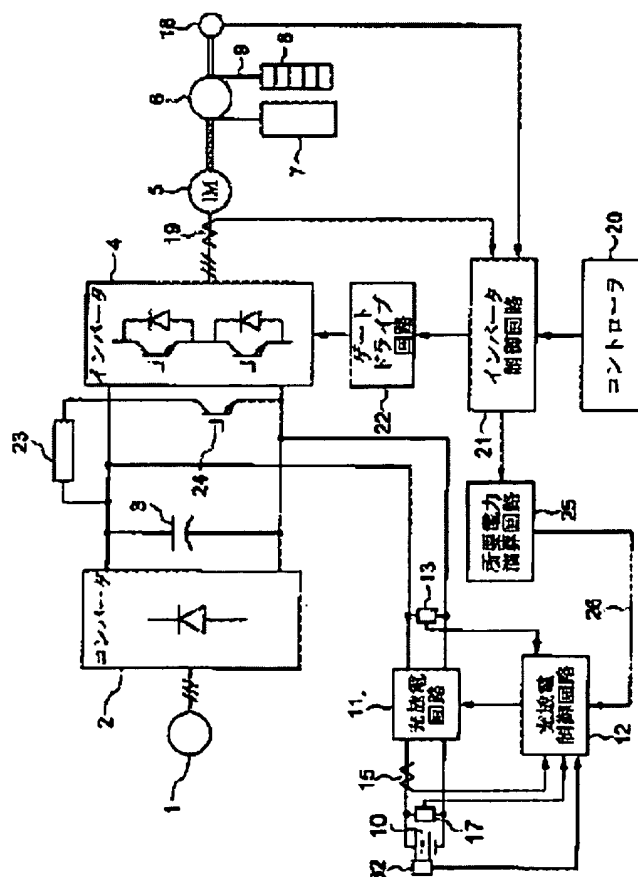
CN1201995C (C)

Report a data error here

Abstract of JP2001240323

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve such a problem that the charge/discharge characteristics of a storage battery serving as the power storage device vary according to the temperature, and when all the regeneration power of an elevator is charged at low temperature, the voltage of the storage battery is quickly raised, and gas is generated inside the storage battery to remarkably deteriorate the storage battery.

SOLUTION: The control device of the elevator equipped with a converter; an inverter; and a controller for controlling a motor based on a variable voltage, variable frequency AC power from the inverter to operate the elevator has the power storage device 10 for storing a DC power; a thermistor 32 for detecting the temperature of the power storage device; a charge/discharge control circuit 12 which controls the charge/discharge power amount according to the detected temperature and outputs a driving signal; and a charge/discharge circuit 11 for conducting charge/discharge of the power storage device according to the driving signal. Thus, the charge/discharge capacity of a power storage device can be estimated, the power storage device can be protected, and sharp performance deterioration can be prevented.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-240323
(P2001-240323A)

(43) 公開日 平成13年9月4日(2001.9.4)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 6 B 1/34

1/30

識別記号

F I

B 6 6 B 1/34

1/30

データベース*(参考)

A 3 F 0 0 2

H

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-51944(P2000-51944)

(22) 出願日 平成12年2月28日(2000.2.28)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(71) 出願人 000003687

東京電力株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

(72) 発明者 富永 真志

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74) 代理人 10005/874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

最終頁に続く

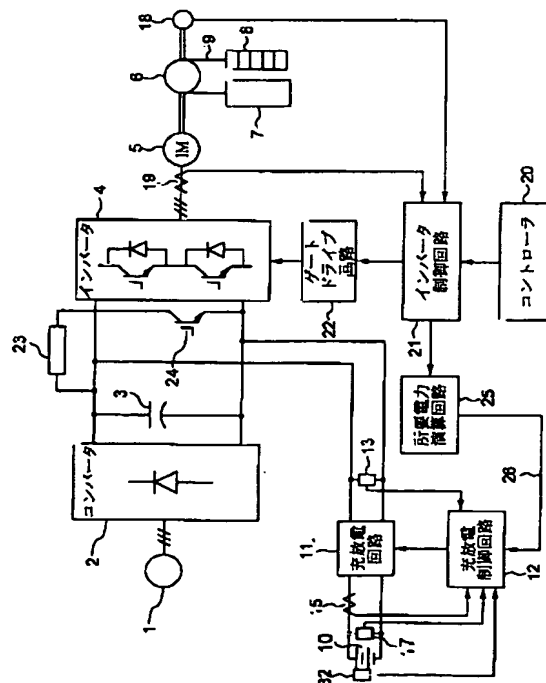
(54) 【発明の名称】 エレベーターの制御装置

(57) 【要約】

【課題】 電力蓄積装置として用いる蓄電池の充放電特性は温度によって変化し、特に低温時はエレベーターの回生電力のすべてを充電すると蓄電池の電圧が急上昇して蓄電池内部にガスが発生し、蓄電池を著しく劣化させる恐れがあるという課題があった。

【解決手段】 コンバータと、インバータと、インバータからの可変電圧可変周波数の交流電力に基づき電動機を制御してエレベーターを運転するコントローラとを備えたエレベーターの制御装置において、前記直流電力を貯蔵する電力蓄積装置10と、前記電力蓄積装置の温度を検出するサーミスタ32と、前記検出温度に応じて充放電電力量を制御して駆動信号を出力する充放電制御回路12と、前記駆動信号に従って前記電力蓄積装置の充放電を行う充放電回路11とを備えた。

【効果】 電力蓄積装置の充放電能力を推定することができ、さらに電力蓄積装置の保護が可能で、急激な劣化を抑制することができる。



(2) 001-240323 (P2001-240323A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流電力を整流して直流電力に変換するコンバータと、前記直流電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換するインバータと、前記可変電圧可変周波数の交流電力に基づき電動機を制御してエレベーターを運転するコントローラとを備えたエレベーターの制御装置において、

前記直流電力を貯蔵する電力蓄積装置と、
前記電力蓄積装置の温度を検出する温度検出手段と、
前記検出温度に応じて充放電電力量を制御して駆動信号を出力する充放電制御回路と、
前記駆動信号に従って前記電力蓄積装置の充放電を行う充放電回路とを備えたことを特徴とするエレベーターの制御装置。

【請求項2】 交流電力を整流して直流電力に変換するコンバータと、前記直流電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換するインバータと、前記可変電圧可変周波数の交流電力に基づき電動機を制御してエレベーターを運転するコントローラとを備えたエレベーターの制御装置において、

前記直流電力を貯蔵する電力蓄積装置と、
環境の温度を検出する温度検出手段と、
前記検出温度に応じて充放電電力量を制御して駆動信号を出力する充放電制御回路と、
前記駆動信号に従って前記電力蓄積装置の充放電を行う充放電回路とを備えたことを特徴とするエレベーターの制御装置。

【請求項3】 前記充放電制御回路は、前記検出された電力蓄積装置の温度が予め設定された所定温度より低い場合には前記電力蓄積装置の充電状態の許容範囲内で充電を行うように駆動信号を出力することを特徴とする請求項1記載のエレベーターの制御装置。

【請求項4】 前記充放電制御回路は、前記検出温度に基づいて前記電力蓄積装置の充電状態の設定範囲を変えることを特徴とする請求項1又は2記載のエレベーターの制御装置。

【請求項5】 前記充放電制御回路は、予め設定された所定期間内における検出された平均温度に基づいて前記電力蓄積装置の充電状態の上限値を変えることを特徴とする請求項1又は2記載のエレベーターの制御装置。

【請求項6】 前記充放電制御回路は、予め設定された所定期間内における検出された最低温度に基づいて前記電力蓄積装置の充電状態の上限値を変えることを特徴とする請求項1又は2記載のエレベーターの制御装置。

【請求項7】 前記充放電制御回路は、前記インバータの入力電圧が予め設定した所定電圧で定電圧となるように制御し、かつ前記電力蓄積装置への充電電流が前記検出温度に応じて予め設定した所定の上限値に到達すると前記充電電流が前記上限値を越えないように制御して回生電力を前記電力蓄積装置へ充電するための駆動信号を

出力することを特徴とする請求項1又は2記載のエレベーターの制御装置。

【請求項8】 前記充放電制御回路は、前記インバータの入力電圧が予め設定した所定電圧で定電圧となるように制御して回生電力を前記電力蓄積装置へ充電し、かつ前記電力蓄積装置の電圧が前記検出温度に応じて予め設定した所定の上限値に到達すると前記回生電力の前記電力蓄積装置への充電を停止するための駆動信号を出力することを特徴とする請求項1又は2記載のエレベーターの制御装置。

【請求項9】 前記充放電制御回路は、前記電力蓄積装置への充電電流を予め設定された所定電流値の定電流になるよう制御し、かつ前記検出温度が予め設定された第1の所定温度以下、または予め設定された前記第1の所定温度よりも高い第2の所定温度以上の場合には、前記電力蓄積装置への充電電流を前記所定電流値よりも低く制限した定電流になるように制御して前記回生電力を前記電力蓄積装置へ充電するための駆動信号を出力することを特徴とする請求項1又は2記載のエレベーターの制御装置。

【請求項10】 前記電力蓄積装置の近傍に配置された抵抗をさらに備え、前記充放電制御回路は、前記検出された電力蓄積装置の温度が所定温度以下の場合には、回生電力を前記抵抗により消費させることを特徴とする請求項1記載のエレベーターの制御装置。

【請求項11】 前記電力蓄積装置から離れた場所に配置された第2の抵抗をさらに備え、

前記充放電制御回路は、前記検出された電力蓄積装置の温度が所定温度未満の場合は回生電力を前記電力蓄積装置の近傍に配置された抵抗により消費させ、前記検出された電力蓄積装置の温度が所定温度以上で前記電力蓄積装置に前記回生電力を充電できない場合には前記回生電力を前記第2の抵抗により消費させることを特徴とする請求項10記載のエレベーターの制御装置。

【請求項12】 交流電力を整流して直流電力に変換するコンバータと、前記直流電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換するインバータと、前記可変電圧可変周波数の交流電力に基づき電動機を制御してエレベーターを運転するコントローラとを備えたエレベーターの制御装置において、

前記直流電力を貯蔵する電力蓄積装置と、
日時を計時する時計手段と、
前記時計手段から取得した日時に応じて充放電電力量を制御して駆動信号を出力する充放電制御回路と、
前記駆動信号に従って前記電力蓄積装置の充放電を行う充放電回路とを備えたことを特徴とするエレベーターの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電力蓄積装置を

(3) 001-240323 (P2001-240323A)

利用したエレベーターの制御装置に関し、特に電力蓄積装置の温度管理をするエレベーターの制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のエレベーターの制御装置について図面を参照しながら説明する。図20は、例えば特開昭61-267675号公報に示された従来のエレベーターの制御装置の構成を示す図である。

【0003】図20において、1は商用の三相交流電源、2はダイオード等で構成されたコンバータ、3はコンデンサ、4はインバータ、5はインダクションモータ等の電動機、6は巻上機、7はエレベーターのかご、8は釣り合い錘、9はロープである。また、10は蓄電池で構成された電力蓄積装置、11は蓄電池電圧とインバータ入力電圧の異なる2つの直流電圧間で双方向の電力変換を行うDC/DCコンバータ等で構成された充放電回路、12は充放電回路11に電力変換の方向および蓄電池電流を制御する充放電制御回路、13は電圧検出装置、14は電源の電圧検出装置、15は蓄電池の電流検出装置、16は蓄電池の充電量検出装置である。

【0004】つぎに、前述した従来のエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明する。

【0005】交流電源1が停電になった場合、充放電回路11により電力蓄積装置10からインバータ4の入力部へ電力が供給されて、インバータ4により電動機5を駆動してエレベーターを着床させる。

【0006】通常運転時において、エレベーターが加速時にインバータ入力電圧が低下した場合、充放電回路11により電力蓄積装置10からインバータ4の入力部へ電力が供給されてインバータ4の入力部の電圧低下を抑制する。

【0007】逆に、エレベーター制動時に電動機5からの回生電力によりインバータ入力電圧が上昇した場合、充放電回路11によりインバータ4の入力部から電力蓄積装置10へ電力が供給され電力蓄積装置10を充電する。また、電力蓄積装置10の充電量が少なくなった場合にも、充放電回路11によりインバータ4の入力部から電力蓄積装置10へ電力が供給され電力蓄積装置10を充電する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来のエレベーターの制御装置では、電力蓄積装置として蓄電池を用いるが、蓄電池の充放電特性は温度によって変化し、特に低温時はエレベーターの回生電力のすべてを充電すると蓄電池の電圧が急上昇して蓄電池内部にガスが発生し、蓄電池を著しく劣化させる恐れがあるという問題点があった。

【0009】この発明は、前述した問題点を解決するためになされたもので、気温や蓄電池の温度を計測して充放電を管理し、蓄電池の劣化を抑制することができ、さ

らに極力電力を無駄にせず経済的に蓄電池の充放電を管理することができるエレベーターの制御装置を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係るエレベーターの制御装置は、交流電力を整流して直流電力に変換するコンバータと、前記直流電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換するインバータと、前記可変電圧可変周波数の交流電力に基づき電動機を制御してエレベーターを運転するコントローラとを備えたエレベーターの制御装置において、前記直流電力を貯蔵する電力蓄積装置と、前記電力蓄積装置の温度を検出する温度検出手段と、前記検出温度に応じて充放電電力量を制御して駆動信号を出力する充放電制御回路と、前記駆動信号に従って前記電力蓄積装置の充放電を行う充放電回路とを備えたものである。

【0011】この発明の請求項2に係るエレベーターの制御装置は、交流電力を整流して直流電力に変換するコンバータと、前記直流電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換するインバータと、前記可変電圧可変周波数の交流電力に基づき電動機を制御してエレベーターを運転するコントローラとを備えたエレベーターの制御装置において、前記直流電力を貯蔵する電力蓄積装置と、環境の温度を検出する温度検出手段と、前記検出温度に応じて充放電電力量を制御して駆動信号を出力する充放電制御回路と、前記駆動信号に従って前記電力蓄積装置の充放電を行う充放電回路とを備えたものである。

【0012】この発明の請求項3に係るエレベーターの制御装置は、前記充放電制御回路が、前記検出された電力蓄積装置の温度が予め設定された所定温度より低い場合には前記電力蓄積装置の充電状態の許容範囲内で充電を行うように駆動信号を出力するものである。

【0013】この発明の請求項4に係るエレベーターの制御装置は、前記充放電制御回路が、前記検出温度に基づいて前記電力蓄積装置の充電状態の設定範囲を変えるものである。

【0014】この発明の請求項5に係るエレベーターの制御装置は、前記充放電制御回路が、予め設定された所定期間内における検出された平均温度に基づいて前記電力蓄積装置の充電状態の上限値を変えるものである。

【0015】この発明の請求項6に係るエレベーターの制御装置は、前記充放電制御回路が、予め設定された所定期間内における検出された最低温度に基づいて前記電力蓄積装置の充電状態の上限値を変えるものである。

【0016】この発明の請求項7に係るエレベーターの制御装置は、前記充放電制御回路が、前記インバータの入力電圧が予め設定した所定電圧で定電圧となるように制御し、かつ前記電力蓄積装置への充電電流が前記検出温度に応じて予め設定した所定の上限値に到達すると前記充電電流が前記上限値を越えないように制御して回生

(4) 001-240323 (P2001-240323A)

電力を前記電力蓄積装置へ充電するための駆動信号を出力するものである。

【0017】この発明の請求項8に係るエレベーターの制御装置は、前記充放電制御回路が、前記インバータの入力電圧が予め設定した所定電圧で定電圧となるように制御して回生電力を前記電力蓄積装置へ充電し、かつ前記電力蓄積装置の電圧が前記検出温度に応じて予め設定した所定の上限値に到達すると前記回生電力の前記電力蓄積装置への充電を停止するための駆動信号を出力するものである。

【0018】この発明の請求項9に係るエレベーターの制御装置は、前記充放電制御回路が、前記電力蓄積装置への充電電流を予め設定された所定電流値の定電流になるよう制御し、かつ前記検出温度が予め設定された第1の所定温度以下、または予め設定された前記第1の所定温度よりも高い第2の所定温度以上の場合には、前記電力蓄積装置への充電電流を前記所定電流値よりも低く制限した定電流になるように制御して前記回生電力を前記電力蓄積装置へ充電するための駆動信号を出力するものである。

【0019】この発明の請求項10に係るエレベーターの制御装置は、前記電力蓄積装置の近傍に配置された抵抗をさらに備え、前記充放電制御回路は、前記検出された電力蓄積装置の温度が所定温度以下の場合には、回生電力を前記抵抗により消費させるものである。

【0020】この発明の請求項11に係るエレベーターの制御装置は、前記電力蓄積装置から離れた場所に配置された第2の抵抗をさらに備え、前記充放電制御回路は、前記検出された電力蓄積装置の温度が所定温度未満の場合は回生電力を前記電力蓄積装置の近傍に配置された抵抗により消費させ、前記検出された電力蓄積装置の温度が所定温度以上で前記電力蓄積装置に前記回生電力を充電できない場合には前記回生電力を前記第2の抵抗により消費させるものである。

【0021】この発明の請求項12に係るエレベーターの制御装置は、交流電力を整流して直流電力に変換するコンバータと、前記直流電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換するインバータと、前記可変電圧可変周波数の交流電力に基づき電動機を制御してエレベーターを運転するコントローラとを備えたエレベーターの制御装置において、前記直流電力を貯蔵する電力蓄積装置と、日時を計時する時計手段と、前記時計手段から取得した日時に応じて充放電電力量を制御して駆動信号を出力する充放電制御回路と、前記駆動信号に従って前記電力蓄積装置の充放電を行う充放電回路とを備えたものである。

【0022】

【発明の実施の形態】実施の形態1. この発明の実施の形態1に係るエレベーターの制御装置について図面を参照しながら説明する。図1は、この発明の実施の形態1

に係るエレベーターの制御装置の構成を示す図である。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0023】図1において、1は商用の三相交流電源、2はダイオード等で構成されたコンバータ、3はコンデンサ、4はインバータ、5はインダクションモータ等の電動機、6は巻上機、7はエレベーターのかご、8は釣り合い錘、9はロープである。

【0024】電動機5は、巻上機6を回転駆動することにより、ロープ9の両端に接続されたエレベーターのかご7および釣り合い錘8を移動させ、かご7内の乗客を所定の階に運ぶ。

【0025】コンバータ2は、ダイオード等で構成され、交流電源1から供給された交流電力を整流して直流電力に変換し、また、トランジスタやIGBT等で構成されたインバータ4は、直流電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換する。

【0026】また、同図において、10は蓄電池等で構成された電力蓄積装置、11は電力蓄積装置10とインバータ入力電圧の異なる2つの直流電圧間で双方向の電力変換を行うDC/DCコンバータ等で構成された充放電回路、12は時計機能を備え充放電回路11に電力変換の方向および充放電電流を制御する充放電制御回路、13は電圧検出装置、15は電力蓄積装置10の入出力電流を検出するためのカレントトランス等で構成された電流検出装置である。

【0027】また、同図において、17は電圧検出装置、18はエンコーダ、19は電流検出装置、20はコントローラ、21はインバータ制御回路、22はゲートドライブ回路である。

【0028】コントローラ20は、エレベーターの起動・停止を決定するとともに、その位置・速度指令を作成する。インバータ制御回路21は、コントローラ20の指令に基づいて、電流検出装置19からの電流帰還と、巻上機6に搭載したエンコーダ18からの速度帰還により、電動機5を回転駆動して、エレベーターの位置・速度制御を実現する。この際、インバータ制御回路21は、ゲートドライブ回路22を介してインバータ4の出力電圧・周波数を制御する。

【0029】また、同図において、23は抵抗、24はIGBTなどのスイッチング手段である。

【0030】コントローラ20は、コンデンサ3にかかる電圧が所定値を越えた場合にスイッチング手段24をオンすることにより抵抗23に電流を流し、コンデンサ3に蓄えられた電力の一部を熱消費する。コンデンサ3の電圧が所定値以下になるとスイッチング手段24をオフする。

【0031】さらに、同図において、25はエレベーターの所要電力を演算する所要電力演算回路、26は所要電力演算回路25で演算した所要電力信号を送送するための通信ケーブル、32は電力蓄積装置10の温度を計

(5) 001-240323 (P2001-240323A)

測するサーミスタであり、充放電制御回路12に計測した温度データが入力される。

【0032】エレベーターの釣合い鍾8は、かご7に適度の人間が乗車している時に釣り合うように設定されている。例えば、釣り合い状態でエレベーターが走行する場合、加速時は電力を消費しながら速度を上げ、逆に減速時は蓄積された速度エネルギーを電力に戻すことが可能である。

【0033】図2は、図1の充放電回路11の回路構成を示す図である。図2において、27はリアクトル、28、29はIGBT等のスイッチング素子、30、31は逆並列に接続されるダイオードである。

【0034】電力蓄積装置10への充電は、スイッチング素子28とダイオード31の降圧型チョップパ回路で行われる。また、電力蓄積装置10からの放電は、スイッチング素子29とダイオード30の昇圧型チョップパ回路で行われる。

【0035】つぎに、この実施の形態1に係るエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明する。図3は、この発明の実施の形態1に係るエレベーターの制御装置の充放電電力量の設定動作を示すフローチャートである。

【0036】図3において、充放電制御回路12は、サーミスタ32によって電力蓄積装置10の温度を検出し、これを基に電力蓄積装置10の充放電電力量を設定する(ステップ100～103)。

【0037】すなわち、充放電制御回路12は、電力蓄積装置10の温度の高低に応じて、充電電力量及び放電電力量を変える。例えば、検出温度が氷点下等の低い温度の場合は充電電力量や放電電力量を、温度が25℃のときのカタログ値よりも小さい値に設定する。同様に、検出温度が高い温度の場合には充電電力量や放電電力量を、温度が25℃のときのカタログ値よりも小さい値に設定する。なお、これらの充電電力量や放電電力量は、充放電するときの最大値を示す。

【0038】このように構成されて動作するエレベーターの制御装置においては、温度により変化する電力蓄積装置10の充放電特性から、計測した電力蓄積装置10の温度での充放電能力を推定することができ、さらにその充放電能力に合わせた充放電制御を行うことによって電力蓄積装置10の保護が可能となり、その結果、電力蓄積装置10の急激な劣化を抑制することができる。

【0039】実施の形態2。この発明の実施の形態2に係るエレベーターの制御装置について図面を参照しながら説明する。図4は、この発明の実施の形態2に係るエレベーターの制御装置の構成を示す図である。

【0040】図4において、図1と同一の符号を付したものは同一のものである。また、33は気温、もしくは周囲温度を計測するサーミスタであり、充放電制御回路12に計測した温度データが入力される。

【0041】つぎに、この実施の形態2に係るエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明する。図5は、この発明の実施の形態2に係るエレベーターの制御装置の充放電電力量の設定動作を示すフローチャートである。

【0042】図5において、充放電制御回路12は、サーミスタ33によって気温、もしくは周囲温度等の環境温度を検出し、これを基に電力蓄積装置10の充放電電力量を設定する(ステップ200～203)。

【0043】このように構成されて動作するエレベーターの制御装置においては、計測した気温、もしくは周囲温度を基に、温度により変化する電力蓄積装置10の充放電特性から、充放電能力を推定することができ、さらにその充放電能力に合わせた充放電制御を行うことによって電力蓄積装置10の保護が可能となり、その結果、電力蓄積装置10の急激な劣化を抑制することができる。

【0044】実施の形態3。この発明の実施の形態3に係るエレベーターの制御装置について図面を参照しながら説明する。なお、この発明の実施の形態3に係るエレベーターの制御装置の構成は、上記実施の形態1と同様である。

【0045】つぎに、この実施の形態3に係るエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明する。図6は、この発明の実施の形態3に係るエレベーターの制御装置の電力蓄積装置の温暖化動作を示すフローチャートである。

【0046】図6において、充放電制御回路12は、電力蓄積装置10の温度を検出し、予め設定した温度よりも低温であれば、電力蓄積装置10の充電状態の許容範囲内で定電流充電を行い、温度が上昇すれば終了する(ステップ300～304)。

【0047】すなわち、充放電制御回路12は、電力蓄積装置10の性能が劣化するような氷点下等の低い温度のときには、電力蓄積装置10を暖めるために充放電回路11を駆動して定電流充電を行う。

【0048】このように構成されて動作するエレベーターの制御装置においては、低温時に電力蓄積装置10の充電特性の低下によって再生電力を十分に充電できない状態である場合に、充電可能な電流値で定電流充電を行うことにより、充電時の発熱で電力蓄積装置10の温度を上げることができ、充電電力も無駄なく蓄積することができる。

【0049】実施の形態4。この発明の実施の形態4に係るエレベーターの制御装置について図面を参照しながら説明する。なお、この発明の実施の形態4に係るエレベーターの制御装置の構成は、上記実施の形態1又は2と同様である。

【0050】つぎに、この実施の形態4に係るエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明

(6) 001-240323 (P2001-240323A)

する。図7は、この発明の実施の形態4に係るエレベーターの制御装置の電力蓄積装置の充電状態の範囲設定動作を示すフローチャートである。

【0051】図7において、電力蓄積装置10の温度、または気温もしくは周囲温度をサーミスタ32、または33から検出し、充放電を行う電力蓄積装置10の充電状態の範囲を設定する（ステップ400～403）。

【0052】すなわち、充放電制御回路12は、電力蓄積装置10の温度や気温の高低に応じて、充電状態の範囲を変える。例えば、検出温度が氷点下等の低い温度の場合は充電状態の範囲を、通常の充電状態の範囲である例えば50～80%よりも小さい40～70%に設定する。同様に、検出温度が高い温度の場合には充電状態の範囲を、通常の充電状態の範囲である例えば50～80%よりも小さい値に設定する。

【0053】このように構成されて動作するエレベーターの制御装置においては、温度によって放電容量や充放電特性が変わるので、温度に応じた充電状態の範囲を設定することにより、効率の良い充放電と、長寿命化を図ることができる。

【0054】実施の形態5。この発明の実施の形態5に係るエレベーターの制御装置について図面を参照しながら説明する。なお、この発明の実施の形態5に係るエレベーターの制御装置の構成は、上記実施の形態1又は2と同様である。

【0055】つぎに、この実施の形態5に係るエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明する。図8は、この発明の実施の形態5に係るエレベーターの制御装置の電力蓄積装置の充電状態の範囲設定動作を示すフローチャートである。

【0056】図8において、充放電制御回路12は、予め定められた期間内の電力蓄積装置の温度、または気温もしくは周囲温度の検出記録から平均温度を読み込み、充放電を行う電力蓄積装置10の充電状態の上限値を設定する（ステップ500～504）。

【0057】すなわち、充放電制御回路12は、まず、充電状態の範囲を設定するときなどで検出した温度と、すでに記録した温度を含めた平均温度を計算してその平均温度をメモリ等に記録する。なお、平均温度の計算は、所定期間の温度を読み出してから行ってもよい。

【0058】次に、充放電制御回路12は、読み出した平均温度の高低に応じて、充電状態の範囲の上限値を変える。例えば、平均温度が氷点下等の低い温度の場合は充電状態の範囲の上限値を、通常の充電状態の範囲の上限値である例えば80%よりも小さい70%に設定する。同様に、平均温度が高い温度の場合には充電状態の範囲の上限値を、通常の充電状態の範囲の上限値である例えば80%よりも小さい値に設定する。

【0059】このように構成されて動作するエレベーターの制御装置においては、通常は上限値以下の充電状態

になるように充放電が行われているため、温度によって充電特性が低下していても回生電力充電による急激な電圧の上昇や内部ガスの発生がなく、その結果、電力蓄積装置10の劣化を抑制することができる。同時に、回生電力の大部分を充電できるため、抵抗による無駄な熱消費を抑制でき、省エネ効果を向上できる。

【0060】実施の形態6。この発明の実施の形態6に係るエレベーターの制御装置について図面を参照しながら説明する。なお、この発明の実施の形態6に係るエレベーターの制御装置の構成は、上記実施の形態1又は2と同様である。

【0061】つぎに、この実施の形態6に係るエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明する。図9は、この発明の実施の形態6に係るエレベーターの制御装置の電力蓄積装置の充電状態の範囲設定動作を示すフローチャートである。

【0062】図9において、充放電制御回路12は、予め定められた期間内の電力蓄積装置10の温度、または気温もしくは周囲温度の検出記録から最低温度を読み込み、充放電を行う電力蓄積装置10の充電状態の上限値を設定する（ステップ600～604）。

【0063】すなわち、充放電制御回路12は、まず、充電状態の範囲を設定するときなどで検出した温度をメモリ等に記録する。次に、充放電制御回路12は、読み出した最低温度の高低に応じて、充電状態の範囲の上限値を変える。例えば、最低温度が氷点下等の低い温度の場合は充電状態の範囲の上限値を、通常の充電状態の範囲の上限値である例えば80%よりも小さい70%に設定する。同様に、最低温度が高い温度の場合には充電状態の範囲の上限値を、通常の充電状態の範囲の上限値である例えば80%よりも小さい値に設定する。

【0064】このように構成されて動作するエレベーターの制御装置においては、通常は上限値以下の充電状態になるように充放電が行われているため、特に充電特性が低下する最低温度であっても回生電力充電による急激な電圧の上昇や内部ガスの発生がなく、その結果、電力蓄積装置10の劣化を抑制することができる。同時に、回生電力の大部分を充電できるため、抵抗による無駄な熱消費を抑制でき、省エネ効果を向上できる。

【0065】実施の形態7。この発明の実施の形態7に係るエレベーターの制御装置について図面を参照しながら説明する。なお、この発明の実施の形態7に係るエレベーターの制御装置の構成は、上記実施の形態1又は2と同様である。

【0066】つぎに、この実施の形態7に係るエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明する。図10は、この発明の実施の形態7に係るエレベーターの制御装置の回生電力充電動作を示すフローチャートである。

【0067】図10において、充放電制御回路12は、

(7) 001-240323 (P2001-240323A)

電力蓄積装置10の温度、または気温もしくは周囲温度をサーミスタ32、または33から検出し、充電電流の上限値を設定してインバータ入力電圧一定制御による回生電力充電を行う(ステップ700~704)。

【0068】すなわち、充放電制御回路12は、検出温度の高低に応じて、充電電流の上限値を変える。例えば、検出温度が氷点下等の低い温度の場合は充電電流の上限値を、通常の充電電流の上限値よりも小さい値に設定する。同様に、検出温度が高い温度の場合には充電電流の上限値を、通常の充電電流の上限値よりも小さい値に設定する。

【0069】そして、充放電制御回路12は、電圧検出装置13による検出電圧に基づきインバータ入力電圧が一定になるように、また、電流検出装置15による検出電流が上記設定した充電電流の上限値を越えないように、充放電回路11を駆動して回生電力充電を行う。

【0070】このように構成されて動作するエレベーターの制御装置においては、不定である回生電力に応答する充電電流に対して温度による上限値を設けることにより、電力蓄積装置10の急激な電圧上昇や内部ガスの発生を抑制することができ、その結果として電力蓄積装置10の劣化を抑制することができるほか、電力蓄積装置10の充電能力内で効率よく回生電力を充電することができる。

【0071】実施の形態8. この発明の実施の形態8に係るエレベーターの制御装置について図面を参照しながら説明する。なお、この発明の実施の形態8に係るエレベーターの制御装置の構成は、上記実施の形態1又は2と同様である。

【0072】つぎに、この実施の形態8に係るエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明する。図11及び図12は、この発明の実施の形態8に係るエレベーターの制御装置の回生電力充電動作を示すフローチャートである。

【0073】図11において、充放電制御回路12は、電力蓄積装置10の温度、または気温もしくは周囲温度をサーミスタ32、または33から検出し、電力蓄積装置10の電圧上限値を設定してインバータ入力電圧一定制御による回生電力充電を行う(ステップ800~804)。

【0074】すなわち、充放電制御回路12は、検出温度の高低に応じて、電力蓄積装置10の電圧上限値を変える。例えば、検出温度が高い温度の場合には電力蓄積装置10の電圧上限値を、通常の電力蓄積装置10の電圧上限値よりも大きい値に設定する。

【0075】回生電力充電中は、図12に示すように、電圧検出装置17から電力蓄積装置10の電圧を検出し、その値が電圧上限値以上となった場合に回生電力充電を停止する(ステップ850~853)。なお、通常時、回生電力が零になったときに回生電力充電を停止す

る。

【0076】このように構成されて動作するエレベーターの制御装置においては、温度によって電力蓄積装置10の充電を終止する電圧を設定することにより、電力蓄積装置10の充電可能な範囲で回生電力を充電することができ、過充電による内部ガスの発生を抑制することができ、その結果として電力蓄積装置10の劣化を抑制することができる。

【0077】実施の形態9. この発明の実施の形態9に係るエレベーターの制御装置について図面を参照しながら説明する。なお、この発明の実施の形態9に係るエレベーターの制御装置の構成は、上記実施の形態1又は2と同様である。

【0078】つぎに、この実施の形態9に係るエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明する。図13は、この発明の実施の形態9に係るエレベーターの制御装置の回生電力充電動作を示すフローチャートである。

【0079】図13において、充放電制御回路12は、電力蓄積装置の温度、または気温もしくは周囲温度をサーミスタ32、または33から検出し、予め設定された温度以下(低温)、または予め設定された温度以上(高温)の場合、エレベーターで発生した回生電力を電力蓄積装置10に充電する電流値を制限した定電流充電を行い、それ以外は予め設定された所定電流値の定電流充電を行う(ステップ900~905)。

【0080】すなわち、充放電制御回路12は、検出温度が通常温度以外の場合は小電流の定電流充電を行い、通常温度の場合には所定の電流値で定電流充電を行う。

【0081】低温、または高温時に電流値を制限して定電流を行った場合は、回生電力をすべて電力蓄積装置10に充電できないことがあり、インバータ4の入力電圧が上昇し、さらに許容電圧以上となる回生電力は抵抗23により熱消費される。すなわち、充放電制御回路12は、図示しない通信ケーブルを通じてその旨の信号をコントローラ20へ送り、このコントローラ20がスイッチング手段24をオンして回生電力を抵抗23により熱消費する。なお、充放電制御回路12は、直接、スイッチング手段24をオンしてもよい。

【0082】このように構成されて動作するエレベーターの制御装置においては、通常温度では最も充電効率の良い電流値による定電流充電を行うことができ、電力蓄積装置10の充電能力が低下する低温、または高温においては、充電可能な電流値に制限して定電流充電を行うことにより、電力蓄積装置10の急激な電圧上昇や内部ガスの発生を抑制することができ、その結果として電力蓄積装置10の劣化を抑制することができる。

【0083】実施の形態10. この発明の実施の形態10に係るエレベーターの制御装置について図面を参照し

(8) 001-240323 (P2001-240323A)

ながら説明する。図14は、この発明の実施の形態10に係るエレベーターの制御装置の構成を示す図である。

【0084】図14において、図1と同一の符号を付したものは同一のものであるが、抵抗23を電力蓄積装置10の近傍に配置し、抵抗23で発生する熱が電力蓄積装置10に伝わる。

【0085】つぎに、この実施の形態10に係るエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明する。図15は、この発明の実施の形態10に係るエレベーターの制御装置の電力蓄積装置の温暖化動作を示すフローチャートである。

【0086】図15において、充放電制御回路12は、電力蓄積装置10の温度をサーミスタ32により検出し、低温であれば回生電力を抵抗23により消費して、発生した熱で電力蓄積装置10を暖め、それ以外は通常の回生充電を行う（ステップ1000～1005）。

【0087】すなわち、充放電制御回路12は、検出温度が氷点下等の低温の場合には、回生電力を電力蓄積装置10に充電しないためにインバータ4の入力電圧が上昇し、さらに許容電圧以上となる回生電力は、コントローラ20を介してスイッチング手段24をオンして抵抗23で消費し、抵抗23の熱で電力蓄積装置10を暖める。なお、充放電制御回路12が、直接、スイッチング手段24をオンしてもよい。

【0088】このように構成されて動作するエレベーターの制御装置においては、低温時に電力蓄積装置10の充電特性の低下によって回生電力を十分に充電できない場合に、回生電力を抵抗で消費して発生する熱を利用して電力蓄積装置10を暖めるため、商用電源1から加熱用に電力を消費する必要がなく、電気料金の上昇を抑制することができる。

【0089】実施の形態11。この発明の実施の形態11に係るエレベーターの制御装置について図面を参照しながら説明する。図16は、この発明の実施の形態11に係るエレベーターの制御装置の構成を示す図である。

【0090】図16において、図1と同一の符号を付したものは同一のものである。コンデンサ3を保護するための抵抗23は電力蓄積装置10と離して設置し、その他に抵抗54を電力蓄積装置10の近傍に配置し、スイッチング手段55を介してコンデンサ3に並列に接続することによって、抵抗54で発生する熱が電力蓄積装置10に伝わる。

【0091】つぎに、この実施の形態11に係るエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明する。図17は、この発明の実施の形態11に係るエレベーターの制御装置の電力蓄積装置の温暖化動作を示すフローチャートである。

【0092】図17において、充放電制御回路12は、電力蓄積装置10の温度をサーミスタ32により検出し、低温であれば、回生電力を抵抗54により消費し

て、発生した熱で電力蓄積装置10を暖め、それ以外は通常の回生充電を行い、回生電力を熱消費する必要がある場合は抵抗23を用いる。

【0093】すなわち、充放電制御回路12は、検出温度が氷点下等の低温の場合には、回生電力を電力蓄積装置10に充電しないためにインバータ4の入力電圧が上昇し、さらに許容電圧以上となる回生電力は、コントローラ20を介してスイッチング手段55をオンして抵抗54の熱で電力蓄積装置10を暖める。なお、充放電制御回路12が、直接、スイッチング手段55をオンしてもよい。

【0094】このように構成されて動作するエレベーターの制御装置においては、上記実施の形態10と同様の効果があるほか、電力蓄積装置10が低温ではない場合は、電力蓄積装置10の近傍の抵抗54で回生電力の熱消費を行わないため、電力蓄積装置10の温度を不必要に上昇させることがなく、電力蓄積装置10の劣化を抑制できる。

【0095】実施の形態12。この発明の実施の形態12に係るエレベーターの制御装置について図面を参照しながら説明する。図18は、この発明の実施の形態12に係るエレベーターの制御装置の構成を示す図である。

【0096】図18において、図1と同一の符号を付したものは同一のものである。充放電制御回路12は、時計機能57を内蔵、もしくは外部に設置して日時を取得する。

【0097】つぎに、この実施の形態12に係るエレベーターの制御装置の動作について図面を参照しながら説明する。図19は、この発明の実施の形態12に係るエレベーターの制御装置の充放電電力量の設定動作を示すフローチャートである。

【0098】図19において、充放電制御回路12は、時計機能57から日時を取得し、これを基に日時、日付、月または季節に応じた電力蓄積装置10の充放電電力量を設定する（ステップ1200～1203）。

【0099】すなわち、充放電制御回路12は、取得した時間に基づき温度（気温）を推定し、例えば上記実施の形態1で説明したように温度に応じた電力蓄積装置10の充放電電力量を設定する。例えば、朝の時間は温度が低く、昼間の時間は温度が高いと推定する。この推定は、例えば、過去の気象データに基づいた時間と温度を対応させたテーブルからでもよい。月や、季節でも同様である。

【0100】このように構成されて動作するエレベーターの制御装置においては、時計機能57により得た日時データから日時、日付、月、または季節に応じた気温を把握し、温度により変化する電力蓄積装置10の充放電特性から電力蓄積装置10の充放電能力を推定することができ、さらにその充放電能力に合わせた充放電制御を行うことによって電力蓄積装置10の保護が可能とな

(9) 001-240323 (P2001-240323A)

り、その結果、電力蓄積装置10の急激な劣化を抑制することができる。

【0101】

【発明の効果】この発明の請求項1に係るエレベーターの制御装置は、以上説明したとおり、交流電力を整流して直流電力に変換するコンバータと、前記直流電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換するインバータと、前記可変電圧可変周波数の交流電力に基づき電動機を制御してエレベーターを運転するコントローラとを備えたエレベーターの制御装置において、前記直流電力を貯蔵する電力蓄積装置と、前記電力蓄積装置の温度を検出する温度検出手段と、前記検出温度に応じて充放電電力量を制御して駆動信号を出力する充放電制御回路と、前記駆動信号に従って前記電力蓄積装置の充放電を行う充放電回路とを備えたので、電力蓄積装置の充放電能力を推定することができ、さらに電力蓄積装置の保護が可能で、急激な劣化を抑制することができるという効果を奏する。

【0102】この発明の請求項2に係るエレベーターの制御装置は、以上説明したとおり、交流電力を整流して直流電力に変換するコンバータと、前記直流電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換するインバータと、前記可変電圧可変周波数の交流電力に基づき電動機を制御してエレベーターを運転するコントローラとを備えたエレベーターの制御装置において、前記直流電力を貯蔵する電力蓄積装置と、環境の温度を検出する温度検出手段と、前記検出温度に応じて充放電電力量を制御して駆動信号を出力する充放電制御回路と、前記駆動信号に従って前記電力蓄積装置の充放電を行う充放電回路とを備えたので、電力蓄積装置の充放電能力を推定することができ、さらに電力蓄積装置の保護が可能で、急激な劣化を抑制することができるという効果を奏する。

【0103】この発明の請求項3に係るエレベーターの制御装置は、以上説明したとおり、前記充放電制御回路が、前記検出された電力蓄積装置の温度が予め設定された所定温度より低い場合には前記電力蓄積装置の充電状態の許容範囲内で充電を行うように駆動信号を出力するので、電力蓄積装置の温度を上げることができ、充電電力も無駄なく蓄積することができるという効果を奏する。

【0104】この発明の請求項4に係るエレベーターの制御装置は、以上説明したとおり、前記充放電制御回路が、前記検出温度に基づいて前記電力蓄積装置の充電状態の設定範囲を変えるので、効率の良い充放電が可能で、電力蓄積装置の劣化を抑制することができるという効果を奏する。

【0105】この発明の請求項5に係るエレベーターの制御装置は、以上説明したとおり、前記充放電制御回路が、予め設定された所定期間内における検出された平均温度に基づいて前記電力蓄積装置の充電状態の上限値を

変えるので、電力蓄積装置の劣化を抑制することができ、回生電力のほとんどを有効に充電できるという効果を奏する。

【0106】この発明の請求項6に係るエレベーターの制御装置は、以上説明したとおり、前記充放電制御回路が、予め設定された所定期間内における検出された最低温度に基づいて前記電力蓄積装置の充電状態の上限値を変えるので、電力蓄積装置の劣化を抑制することができ、回生電力のほとんどを有効に充電できるという効果を奏する。

【0107】この発明の請求項7に係るエレベーターの制御装置は、以上説明したとおり、前記充放電制御回路が、前記インバータの入力電圧が予め設定した所定電圧で定電圧となるように制御し、かつ前記電力蓄積装置への充電電流が前記検出温度に応じて予め設定した所定の上限値に到達すると前記充電電流が前記上限値を越えないように制御して回生電力を前記電力蓄積装置へ充電するための駆動信号を出力するので、電力蓄積装置の劣化を抑制することができるほか、効率よく回生電力を充電できるという効果を奏する。

【0108】この発明の請求項8に係るエレベーターの制御装置は、以上説明したとおり、前記充放電制御回路が、前記インバータの入力電圧が予め設定した所定電圧で定電圧となるように制御して回生電力を前記電力蓄積装置へ充電し、かつ前記電力蓄積装置の電圧が前記検出温度に応じて予め設定した所定の上限値に到達すると前記回生電力の前記電力蓄積装置への充電を停止するための駆動信号を出力するので、インバータ入力電圧一定制御による回生充電で回生電力を有効に充電でき、電力蓄積装置の劣化を抑制することができるという効果を奏する。

【0109】この発明の請求項9に係るエレベーターの制御装置は、以上説明したとおり、前記充放電制御回路が、前記電力蓄積装置への充電電流を予め設定された所定電流値の定電流になるよう制御し、かつ前記検出温度が予め設定された第1の所定温度以下、または予め設定された前記第1の所定温度よりも高い第2の所定温度以上の場合には、前記電力蓄積装置への充電電流を前記所定電流値よりも低く制限した定電流になるように制御して前記回生電力を前記電力蓄積装置へ充電するための駆動信号を出力するので、効率の良い定電流制御による回生充電で回生電力を有効に充電でき、電力蓄積装置の劣化を抑制することができるという効果を奏する。

【0110】この発明の請求項10に係るエレベーターの制御装置は、以上説明したとおり、前記電力蓄積装置の近傍に配置された抵抗をさらに備え、前記充放電制御回路は、前記検出された電力蓄積装置の温度が所定温度以下の場合には、回生電力を前記抵抗により消費させるので、電力蓄積装置の温度を上げることができ、加熱用に新たな電力を必要とせずに回生電力を有効利用できる

(註 0) 01-240323 (P2001-240323A)

という効果を奏する。

【0111】この発明の請求項11に係るエレベーターの制御装置は、以上説明したとおり、前記電力蓄積装置から離れた場所に配置された第2の抵抗をさらに備え、前記充放電制御回路は、前記検出された電力蓄積装置の温度が所定温度未満の場合は回生電力を前記電力蓄積装置の近傍に配置された抵抗により消費させ、前記検出された電力蓄積装置の温度が所定温度以上で前記電力蓄積装置に前記回生電力を充電できない場合には前記回生電力を前記第2の抵抗により消費させるので、電力蓄積装置の温度を上げることができ、加熱用に新たな電力を必要とせずに回生電力を有効利用できる。また、電力蓄積装置の温度が低くない場合は、回生電力を熱消費する必要がある第2の抵抗に切り換えることにより、電力蓄積装置の温度を不必要に上昇させないことが可能であるという効果を奏する。

【0112】この発明の請求項12に係るエレベーターの制御装置は、以上説明したとおり、交流電力を整流して直流電力に変換するコンバータと、前記直流電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換するインバータと、前記可変電圧可変周波数の交流電力に基づき電動機を制御してエレベーターを運転するコントローラとを備えたエレベーターの制御装置において、前記直流電力を貯蔵する電力蓄積装置と、日時を計時する時計手段と、前記時計手段から取得した日時に応じて充放電電力量を制御して駆動信号を出力する充放電制御回路と、前記駆動信号に従って前記電力蓄積装置の充放電を行う充放電回路とを備えたので、電力蓄積装置の充放電能力を推定することができ、さらに電力蓄積装置の保護が可能で、急激な劣化を抑制することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係るエレベーターの制御装置の構成を示す図である。

【図2】 この発明の実施の形態1に係るエレベーターの制御装置の充放電回路の構成を示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態1に係るエレベーターの制御装置の充放電電力量の設定動作を示すフローチャートである。

【図4】 この発明の実施の形態2に係るエレベーターの制御装置の構成を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態2に係るエレベーターの制御装置の充放電電力量の設定動作を示すフローチャートである。

【図6】 この発明の実施の形態3に係るエレベーターの制御装置の電力蓄積装置の温暖化動作を示すフローチャートである。

【図7】 この発明の実施の形態4に係るエレベーターの制御装置の充電状態の範囲設定動作を示すフローチャートである。

【図8】 この発明の実施の形態5に係るエレベーターの制御装置の充電状態の範囲設定動作を示すフローチャートである。

【図9】 この発明の実施の形態6に係るエレベーターの制御装置の充電状態の範囲設定動作を示すフローチャートである。

【図10】 この発明の実施の形態7に係るエレベーターの制御装置の回生電力充電動作を示すフローチャートである。

【図11】 この発明の実施の形態8に係るエレベーターの制御装置の回生電力充電動作を示すフローチャートである。

【図12】 この発明の実施の形態8に係るエレベーターの制御装置の回生電力充電動作を示すフローチャートである。

【図13】 この発明の実施の形態9に係るエレベーターの制御装置の回生電力充電動作を示すフローチャートである。

【図14】 この発明の実施の形態10に係るエレベーターの制御装置の構成を示す図である。

【図15】 この発明の実施の形態10に係るエレベーターの制御装置の電力蓄積装置の温暖化動作を示すフローチャートである。

【図16】 この発明の実施の形態11に係るエレベーターの制御装置の構成を示す図である。

【図17】 この発明の実施の形態11に係るエレベーターの制御装置の電力蓄積装置の温暖化動作を示すフローチャートである。

【図18】 この発明の実施の形態12に係るエレベーターの制御装置の構成を示す図である。

【図19】 この発明の実施の形態12に係るエレベーターの制御装置の充放電電力量の設定動作を示すフローチャートである。

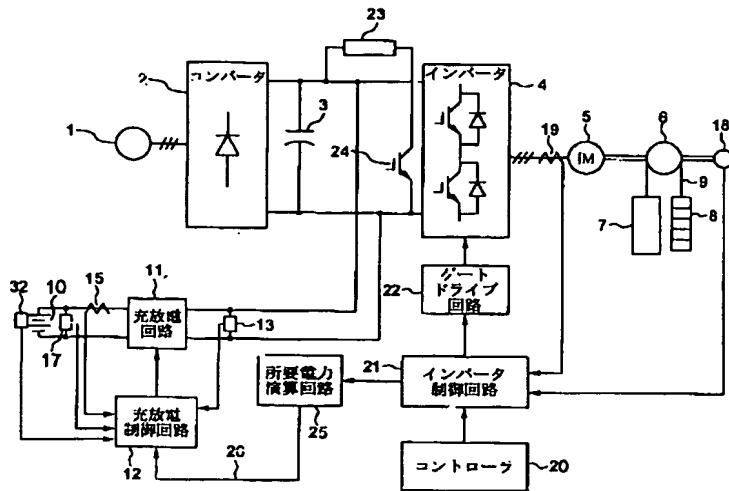
【図20】 従来のエレベーターの制御装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

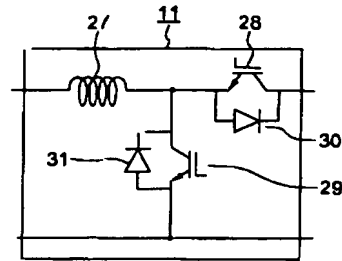
1 交流電源、2 コンバータ、3 コンデンサ、4 インバータ、5 電動機、6 巻上機、7 かご、8 釣り合い錘、9 ロープ、10 電力蓄積装置、11 充放電回路、12 充放電制御回路、13 電圧検出装置、15 電流検出装置、17 電圧検出装置、18 エンコーダ、19 電流検出装置、20 コントローラ、21 インバータ制御回路、22 ゲートドライブ回路、23 抵抗、24 スイッチング手段、25 所要電力演算回路、26 通信ケーブル、27 リアクトル、28 スイッチング素子、29 スイッチング素子、30 ダイオード、31 ダイオード、32 サーミスタ、33 サーミスタ、54 抵抗、55 スイッチング手段、57 時計機能。

(1) 01 - 240323 (P2001 - 240323A)

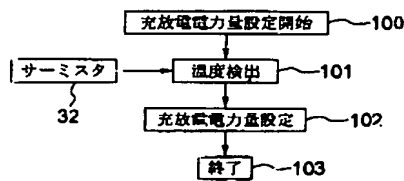
【図1】



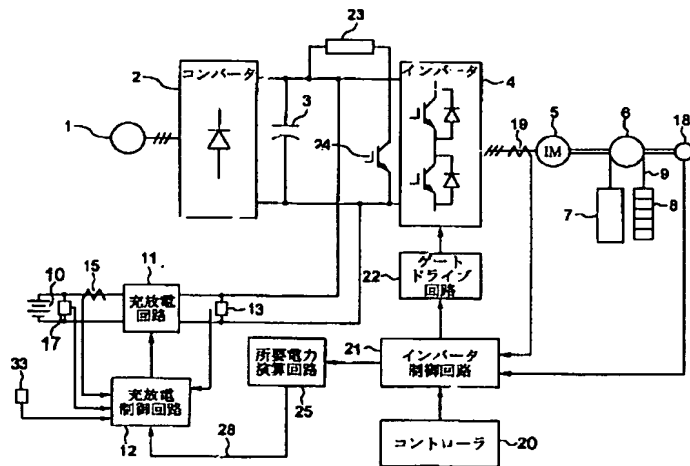
【図2】



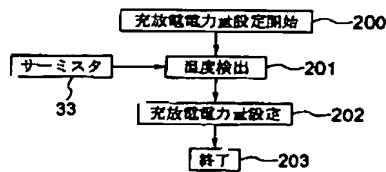
【図3】



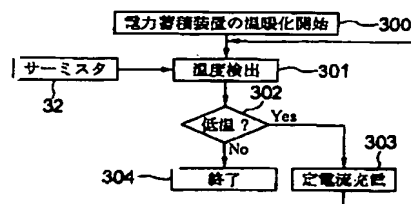
【図4】



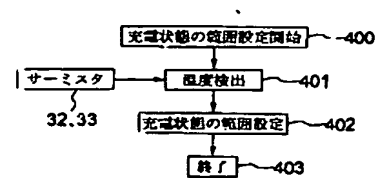
【図5】



【図6】



【図7】

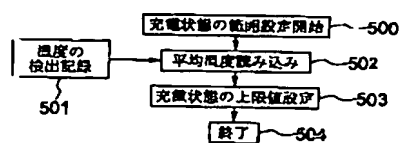


【図9】

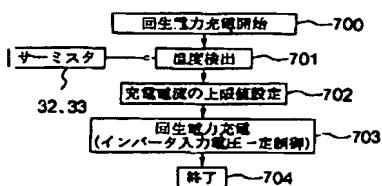


(2) 01 - 240323 (P2001 - 240323A)

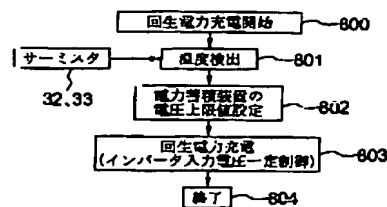
【図8】



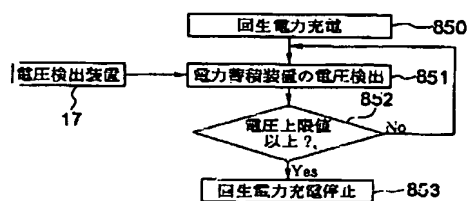
【図10】



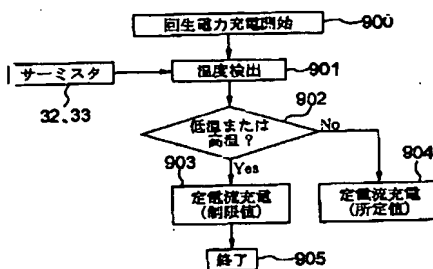
【図11】



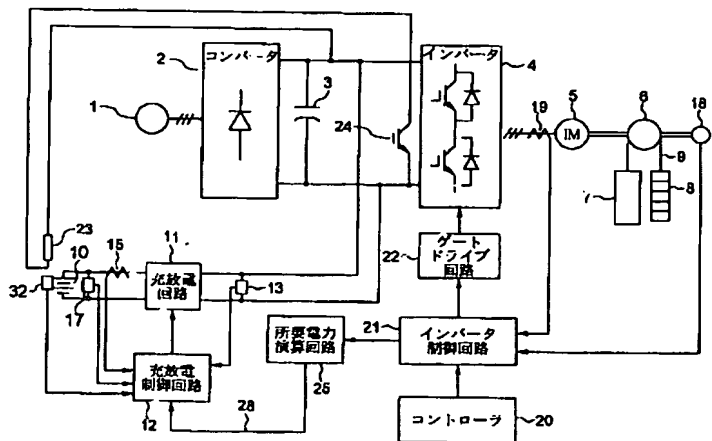
【図12】



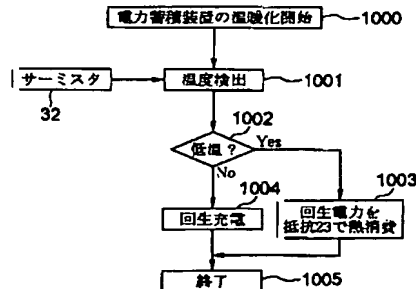
【図13】



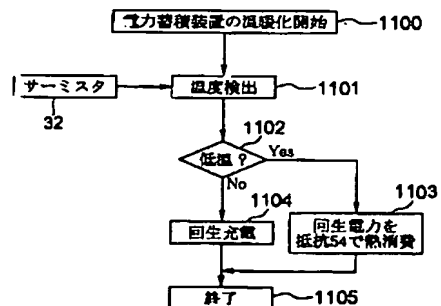
【図14】



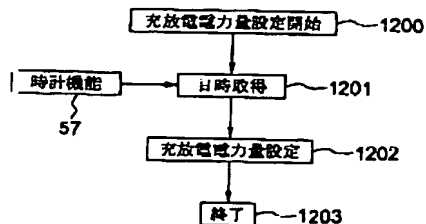
【図15】



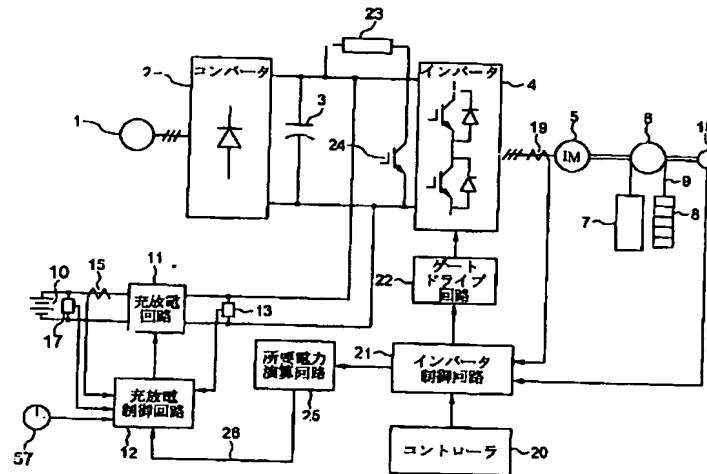
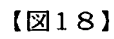
【図17】



【図19】

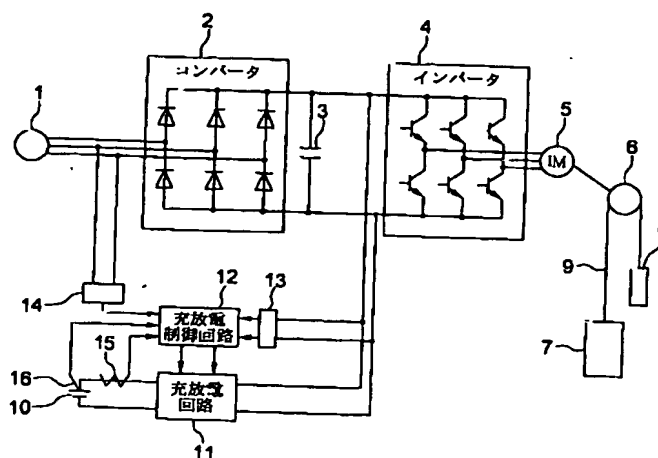


【图16】



(4) 01-240323 (P2001-240323A)

【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 菅 郁朗
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内

(72)発明者 田島 仁
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内

(72)発明者 荒木 博司
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内

(72)発明者 小林 和幸
 神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4番1号
 東京電力株式会社電力技術研究所内

Fターム(参考) 3F002 CA06 CA07 CA08 EA08 GA03
 GA07